

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 7 日
Date of Application:

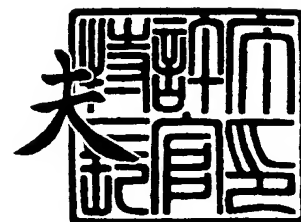
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 9 3 6 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 2 9 3 6 1]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-05-003

【提出日】 平成15年 5月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 13/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 宇佐見 伸二

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 新美 正己

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 志賀 孜

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 大見 正昇

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014476

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9004764
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転電機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転自在に支持される回転軸と、
所定枚数のコアシートを積層して前記回転軸に固定される回転子鉄心とを有する回転子を備えた回転電機において、
前記コアシートは、中央部に前記回転軸が圧入される軸穴が形成されると共に、その軸穴より外周側に前記軸穴と連通する連通穴が形成され、
前記回転軸は、前記軸穴に圧入される外周面が滑らかに形成されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載した回転電機において、
前記回転子鉄心は、前記所定枚数のコアシートに形成された前記連通穴同士が軸方向に連通していることを特徴とする回転電機。

【請求項 3】

請求項 2 に記載した回転電機において、
前記コアシートは、前記連通穴の位置が周方向に所定角度ずれた状態で積層されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 4】

請求項 2 に記載した回転電機において、
前記回転子鉄心は、前記所定枚数のコアシートが複数のブロックに分割して積層され、そのブロックを形成する各コアシートは、前記連通穴の位置が周方向に所定角度ずれた状態で積層されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載した回転電機において、
前記コアシートは、前記連通穴の位置が同一周方向に 1 スロットピッチずれた状態で積層されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 6】

請求項 2 に記載した回転電機において、

前記回転子鉄心は、前記所定枚数のコアシートが複数のブロックに分割して積層され、そのブロック毎に、前記連通穴の位置が周方向に一致していることを特徴とする回転電機。

【請求項 7】

請求項 6 に記載した回転電機において、

前記複数のブロックは、それぞれの前記コアシートに形成された前記連通穴の位置が同一周方向に 1 スロットピッチずれた状態で積層されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 に記載した何れかの回転電機において、

前記回転子鉄心に巻線される回転子コイルを有し、

その回転子コイルは、前記回転子鉄心のスロット内に配置されるコイル辺と、このコイル辺と電氣的に接続され、且つ前記回転子鉄心の軸方向一端面と略平行に配置されるコイル端とを有し、このコイル端が整流子片として設けられ、その整流子面にブラシが当接していることを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定枚数のコアシートを積層して回転軸に固定される回転子鉄心を備えた回転電機に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来技術として、例えば特許文献 1 あるいは特許文献 2 に記載された回転電機の電機子が知られている。

この電機子は、回転軸と、電機子コイルが巻線される電機子鉄心とを有している。電機子鉄心は、複数枚のコアシートを積層して構成され、各コアシートの中央部に形成された穴同士が軸方向に連通して、電機子鉄心の軸方向に貫通する軸穴を形成し、その軸穴に回転軸が圧入固定されている。

【0003】

【特許文献1】

特開平8-214481号公報

【特許文献2】

特開2002-199626 公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の電機子は、回転軸を電機子鉄心の軸穴に圧入する際に、回転軸の外周面が全周に亘って軸穴の内周に摺接するため、圧入荷重が大きくなって作業性が悪化するという問題がある。これに対し、圧入荷重を下げる事が考えられるが、軸穴と回転軸との圧入代を下げ過ぎると、電機子鉄心が回転軸に強固に固定されないため、圧入代を下げるにも限界がある。

また、回転軸の外周面にローレットを設ける場合は、電機子鉄心に対する圧入を強固に行うことができる一方、軸穴の形状を正確に加工する必要があるため、コストアップに繋がる。

【0005】

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、回転軸を回転子鉄心に圧入する際の作業性を悪化させることなく、回転子鉄心を回転軸に強固に固定でき、且つコアシートに設けられる軸穴の加工精度をラフにできる（コストダウンが可能）回転電機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

（請求項1の発明）

本発明は、回転自在に支持される回転軸と、所定枚数のコアシートを積層して回転軸に固定される回転子鉄心とを有する回転電機において、コアシートは、中央部に回転軸が圧入される軸穴が形成されると共に、その軸穴より外周側に軸穴と連通する連通穴が形成され、回転軸は、軸穴に圧入される外周面が滑らかに形成されていることを特徴とする。

【0007】

上記の構成によれば、軸穴の開孔形状が完全な円形ではなく、連通穴によって分断されているので、回転軸を回転子鉄心の軸穴に圧入する際に、軸穴周辺の変形部が連通穴に逃げるができる。その結果、回転軸の圧入荷重を低減でき、作業性が向上すると共に、軸穴と回転軸との圧入代を下げ過ぎることもないので、回転子鉄心に回転軸を強固に固定できる。また、軸穴に圧入される回転軸の外周面が滑らかであるため、軸穴の加工精度もラフにできる。

【 0 0 0 8 】

(請求項 2 の発明)

請求項 1 に記載した回転電機において、

回転子鉄心は、所定枚数のコアシートに形成された連通穴同士が軸方向に連通していることを特徴とする。

この構成によれば、各コアシートの連通穴同士が軸方向に連通することで、回転子鉄心の内部を軸方向に通り抜ける空気通路が形成されるため、回転子の回転時に空気通路を流れる空気流が発生する。その結果、空気流によって回転子が好適に冷却されるので、回転子の高回転化が可能になる。

【 0 0 0 9 】

(請求項 3 の発明)

請求項 2 に記載した回転電機において、

コアシートは、連通穴の位置が周方向に所定角度ずれた状態で積層されていることを特徴とする。

所定枚数のコアシートは、連通穴の位置を全て一致させる必要はなく、回転子鉄心に空気通路が形成できる範囲で周方向にずれていても良い。

【 0 0 1 0 】

(請求項 4 の発明)

請求項 2 に記載した回転電機において、

回転子鉄心は、所定枚数のコアシートが複数のブロックに分割して積層され、そのブロックを形成する各コアシートは、連通穴の位置が周方向に所定角度ずれた状態で積層されていることを特徴とする。

この構成では、所定枚数のコアシートを複数のブロックに分割して回転軸に固

定できるため、作業性を向上できる。

【 0 0 1 1 】

(請求項 5 の発明)

請求項 3 または 4 に記載した回転電機において、
コアシートは、連通穴の位置が同一周方向に 1 スロットピッチずれた状態で積層されていることを特徴とする。

この場合、連通穴の位置がずれてもスロットの位置がずれることはないので、スロット内へコイルを挿入する作業に支障は生じない。

【 0 0 1 2 】

(請求項 6 の発明)

請求項 2 に記載した回転電機において、
回転子鉄心は、所定枚数のコアシートが複数のブロックに分割して積層され、そのブロック毎に、連通穴の位置が周方向に一致していることを特徴とする。
複数のブロックは、回転子鉄心に空気通路が形成できる範囲で、互いの連通路の位置が周方向にずれていても良い。

【 0 0 1 3 】

(請求項 7 の発明)

請求項 6 に記載した回転電機において、
複数のブロックは、それぞれのコアシートに形成された連通穴の位置が同一周方向に 1 スロットピッチずれた状態で積層されていることを特徴とする。

この場合、連通穴の位置がずれてもスロットの位置がずれることはないので、スロット内へコイルを挿入する作業に支障は生じない。

【 0 0 1 4 】

(請求項 8 の発明)

請求項 1 ～ 7 に記載した何れかの回転電機において、
回転子鉄心に巻線される回転子コイルを有し、
その回転子コイルは、回転子鉄心のスロット内に配置されるコイル辺と、このコイル辺と電気的に接続され、且つ回転子鉄心の軸方向一端面と略平行に配置されるコイル端とを有し、このコイル端が整流子片として設けられ、その整流子面

にブラシが当接していることを特徴とする。

この構成では、空気通路を流れる空気流によってブラシ粉（ブラシの摩耗粉）を回転子の外部に排出できるので、整流の悪化を抑制でき、ブラシ寿命を向上できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1はコアシートの平面図（電機子の軸方向正面図）、図3は回転電機の断面図である。

本実施形態の回転電機1は、例えばエンジンを始動するためのスタータモータに適用されるもので、図3に示す様に、磁気枠を形成する円筒形状のヨーク2と、このヨーク2の内周に固定された複数の固定磁極3（永久磁石）、固定磁極3の内側で回転自在に支持された電機子4（図5参照）、及びこの電機子4にバッテリー電流を流すためのブラシ5等より構成される。

【0016】

電機子4は、回転軸6と、この回転軸6に固定される電機子鉄心7、この電機子鉄心7に巻線される電機子コイル（下述する）、及び電機子コイルの一部を利用して形成される整流子（下述する）等より構成される。

回転軸6は、電機子4の前側を覆う隔壁部8と、ヨーク2の後端開口部を閉塞するエンドフレーム9とに、それぞれ軸受10、11を介して回転自在に支持されている。なお、軸受10に支持された回転軸6の前端部には、例えば遊星歯車減速装置の遊星ギヤ（図示せず）に噛み合う太陽ギヤ12が形成されている。

【0017】

電機子鉄心7は、図2に示す様に、所定枚数のコアシート13（図1参照）を、例えば3つのシートブロック14（14A、14B、14C）に分割して構成され、各シートブロック14の中央部を貫通する軸穴13aに回転軸6を圧入して固定されている（図4参照）。

コアシート13は、薄鋼板をプレス成形したもので、例えば図1に示す様に、中央部に前記軸穴13aが形成され、外周部に多数のスロット13bが周方向に

同一ピッチで連続して形成されている。また、軸穴 13 a の外周側（スロット 13 b より内周側）には、軸穴 13 a に連通する連通穴 13 c が 3 カ所、周方向等間隔に形成されている。

【0018】

各シートブロック 14 は、それぞれ複数枚のコアシート 13 を互いの連通穴 13 c 同士が一致する（各連通穴 13 c の周方向位置が同一となる）様に積層され、且つ軸方向に隣合うシートブロック 14 同士が同一周方向に所定角度（例えば 1 スロットピッチ分）ずれた状態で重ね合わされている（図 1 参照）。これにより、電機子鉄心 7 には、各シートブロック 14 毎に連通するコアシート 13 の連通穴 13 c が、隣合うシートブロック 14 同士でも部分的に連通することにより、軸方向全体に電機子鉄心 7 の内部を通り抜ける空気通路 15 が形成されている。但し、この空気通路 15 は、回転軸 6 と平行ではなく、軸方向の一端から他端へ向かって周方向に捩じれた状態で形成されている。

【0019】

なお、本実施形態の回転軸 6 は、電機子鉄心 7 の軸穴 13 a に圧入される外周面が滑らかに形成されている。この場合、「滑らか」とは、回転軸 6 の外周面にローレット等の凹凸が形成されていない状態であり、いわゆる鏡面仕上げを意味するものではない。

電機子コイルは、図 3 および図 5 に示す様に、所定数（スロット 13 b の数と同数）の内側導体 16 と外側導体 17 とで構成され、その内側導体 16 と外側導体 17 とを電機子鉄心 7 に組み付けた後、両者の端部同士を電氣的に接合して形成される。

【0020】

内側導体 16 は、電機子鉄心 7 のスロット 13 b に挿入される内側コイル辺 16 a と、この内側コイル辺 16 a の両端からそれぞれスロット 13 b の外側に取り出されて、電機子鉄心 7 の端面と略平行に配置される一組の内側コイル端 16 b とで構成される。また、その内側コイル端 16 b の先端部には、軸方向反鉄心側へ突き出た突出部 16 c が設けられ、この突出部 16 c に外側導体 17 の端部が接合される（図 3 参照）。

電機子鉄心 7 の端面と内側コイル端 16 b との間には、両者間を絶縁する絶縁板 18 が配置される。なお、この絶縁板 18 には、空気通路 15 に連通する連通口 18 a (図 3 参照) が形成されている。

【0021】

外側導体 17 は、電機子鉄心 7 のスロット 13 b 内で内側コイル辺 16 a の外側に挿入される外側コイル辺 17 a と、この外側コイル辺 17 a の両端からそれぞれスロット 13 b の外部に取り出されて、内側コイル端 16 b の軸方向外側に配置される一組の外側コイル端 17 b とで構成される。この外側コイル端 17 b は、図 5 に示す様に、外径側から内径側へ向かって、軸方向の断面幅(厚み)が次第に厚くなる様に形成され、且つ外径側から内径側まで略等断面積に設けられている。

【0022】

また、外側コイル端 17 b は、軸方向の反鉄心側端面が、回転軸 6 と直交する面(電機子鉄心 7 の端面と平行な面)に対し所定角度 α だけ傾斜して設けられている。具体的には、外径側から内径側へ向かって軸方向の断面幅が厚くなる分だけ、回転軸 6 と直交する面に対し傾斜している。更に、図 5 の右側に配置される一方の外側コイル端 17 b は、整流子片として使用され、軸方向の反鉄心側端面が整流子面 17 c となる。

内側コイル端 16 b と外側コイル端 17 b との間には、両者間を絶縁する絶縁板 19 が配置される。

【0023】

ブラシ 5 は、例えば銅材料によって形成され、図 3 に示す様に、ブラシスプリング 20 と共にブラシホルダ 21 の内部に挿入されて、上記の整流子面 17 c に軸方向から当接してブラシスプリング 20 により付勢されている。なお、整流子面 17 c に当接するブラシ 5 の端面は、整流子面 17 c の傾斜角度 α に合わせて傾斜している。

【0024】

(本実施形態の効果)

電機子鉄心 7 に使用されるコアシート 13 には、回転軸 6 を圧入する軸穴 13

aの外周側に連通穴13cが形成され、この連通穴13cが軸穴13aと連通している。この構成では、軸穴13aの開口形状が完全な円形ではなく、連通穴13cによって分断されている（軸穴13aの開口形状が円形に閉じていない）ので、回転軸6を軸穴13aに圧入する際に、軸穴13a周辺の変形部が連通穴13cに逃げることができる。

【0025】

その結果、軸穴13aの開口形状が円形に閉じている（連通穴13cと連通していない）場合と比較すると、軸穴13aへの回転軸6の圧入荷重を低減できるため、作業性が向上すると共に、軸穴13aと回転軸6との圧入代を下げ過ぎることもないので、電機子鉄心7を回転軸6に強固に固定できる。また、軸穴13aに圧入される回転軸6の外周面が滑らかである（ローレットを設けていない）ため、軸穴13aの加工精度もラフにできる。

【0026】

更に、電機子鉄心7には、各コアシート13の連通穴13c同士が軸方向に連通して空気通路15が形成されるので、電機子4の回転時に空気通路15を流れる空気流が発生し、その空気流によって電機子4が好適に冷却されるため、電機子4の高回転化が可能になる。また、空気通路15は、回転軸6と平行ではなく、軸方向の一端から他端へ向かって周方向に捩じれた状態で形成されているため、電機子4の回転時に発生する空気流の旋回方向に空気通路15の捩じれ方向を合わせることで、空気抵抗を低減でき、電機子4に対する冷却効果を高めることが可能になる。

【0027】

また、本実施形態に記載した電機子4は、一方の外側コイル端17bを整流子片として使用し、その整流子面17cにブラシ5が配置されるため、ブラシ5の摩耗粉が電機子4等に付着する可能性がある。これに対し、電機子鉄心7の内部を軸方向に通る空気通路15が形成されていると、ブラシ5の摩耗粉が空気通路15を通り抜ける空気流によって電機子4の外部に排出できるので、整流の悪化を抑制でき、且つブラシ5の寿命向上も可能になる。

【0028】

(変形例)

上記の実施形態では、3つのシートブロック14A、14B、14Cを周方向にずらして組み合わせているが、各シートブロック14を周方向にずらすことなく組み合わせても良い。この場合、電機子鉄心7に形成される空気通路15は、周方向に捩じれることなく、回転軸6と平行に形成されるが、電機子4の冷却効果、及びブラシ粉の排出効果を得ることはできる。

【0029】

また、上記の実施形態では、所定枚数のコアシート13を3つのシートブロック14に分割して組み合わせているが、必ずしも複数のシートブロック14に分割する必要はない。つまり、所定枚数のコアシート13を全部重ね合わせた状態で、軸穴13aに回転軸6を圧入固定しても良い。この場合、各コアシート13を周方向にずらして配置しても良いし、各コアシート13の連通穴13cが一致する様に積層しても良い。

【0030】

なお、コアシート13あるいはシートブロック14を周方向にずらして積層する場合は、そのずらし角度をスロットピッチの整数倍に設定することで、電機子鉄心7の軸方向に各スロット13bが一直線上に配置されるので、スロット13bに電機子コイル（内側コイル辺16a及び外側コイル辺17a）を挿入する際に支障を生じることはない。従って、内側導体16と外側導体17を新たに設ける必要がなく、従来品を使用することができる。

【0031】

更に、上記の実施形態では、全てのコアシート13に形成された連通穴13cが軸方向に連通して空気通路15を形成しているが、回転軸6を軸穴13aに圧入する際の作業性向上を得るためには、必ずしも電機子鉄心7に空気通路15が形成される必要はない。つまり、各コアシート13の連通穴13cが軸方向に連通していなくても、回転軸6を軸穴13aに圧入する際の圧入荷重を低減できる効果を得ることはできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

電機子鉄心（コアシート）を軸方向から見た正面図である。

【図 2】

電機子鉄心の半断面図である。

【図 3】

回転電機の断面図である。

【図 4】

電機子鉄心に回転軸を圧入した状態を示す半断面図である。

【図 5】

電機子の断面図である。

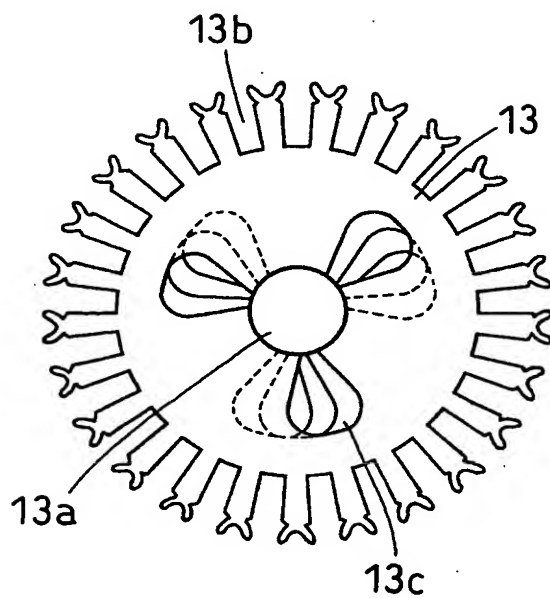
【符号の説明】

- 1 回転電機
- 4 電機子（回転子）
- 5 ブラシ
- 6 回転軸
- 7 電機子鉄心（回転子鉄心）
- 1 3 コアシート
- 1 3 a 軸穴
- 1 3 b スロット
- 1 3 c 連通穴
- 1 4 シートブロック（ブロック）
- 1 7 a 外側コイル辺（コイル辺）
- 1 7 b 外側コイル端（コイル端）
- 1 7 c 整流子面

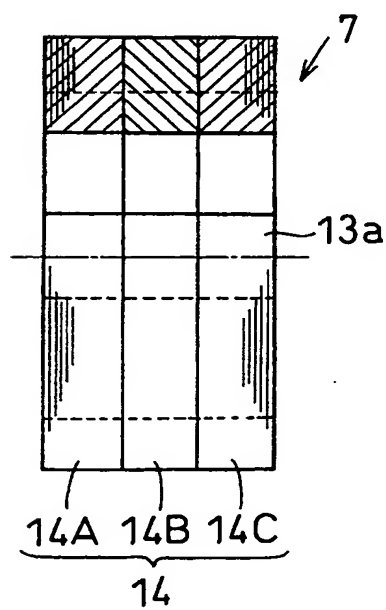
【書類名】

図面

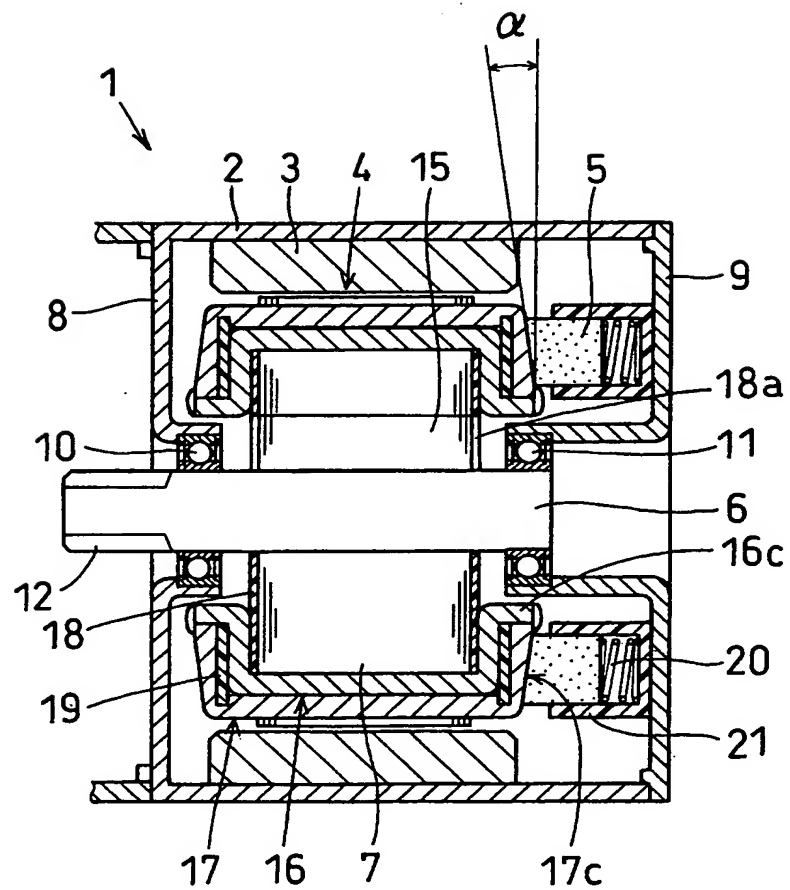
【図 1】



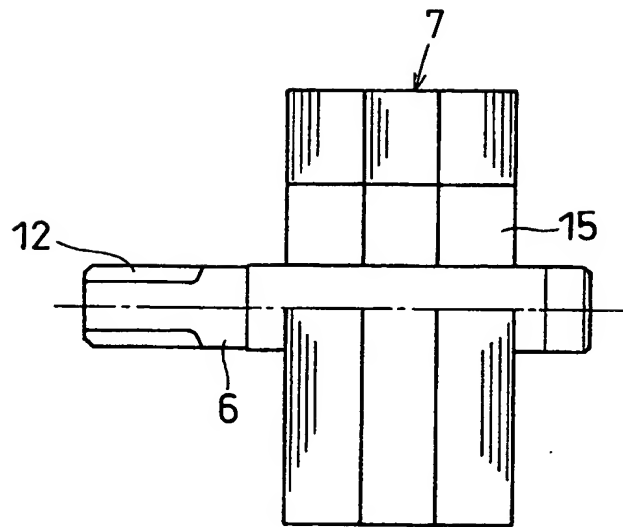
【図 2】



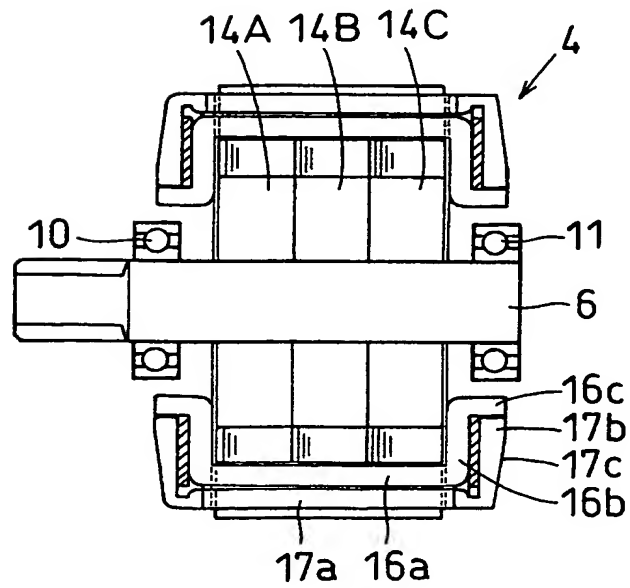
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転軸を電機子鉄心に圧入する際の作業性を悪化させることなく、電機子鉄心を回転軸に強固に固定でき、且つ回転軸が圧入される軸穴 1 3 a の加工精度をラフにできること。

【解決手段】 電機子鉄心は、所定枚数のコアシート 1 3 を 3 つのシートブロックに分割して構成される。コアシート 1 3 は、薄鋼板をプレス成形したもので、中央部に形成された軸穴 1 3 a の外周側に連通穴 1 3 c が形成され、その連通穴 1 3 c が軸穴 1 3 a と連通している。各シートブロックは、複数枚のコアシート 1 3 を互いの連通穴 1 3 c 同士が一致する様に積層され、且つ周方向に所定角度ずれた状態で重ね合わされている。これにより、電機子鉄心には、各コアシート 1 3 の連通穴 1 3 c 同士が連通することで、軸方向全体に電機子鉄心の内部を通り抜ける空気通路が形成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 9 3 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー